

⑤ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.: 42 m7, 7/06
42 d, 1/12

⑦

⑧

⑨ Offenlegungsschrift 2 338 314

⑩

Aktenzeichen: P 23 38 314.4

⑪

Anmeldetag: 27. Juli 1973

⑫

Offenlegungstag: 14. Februar 1974

Ausstellungsriorität:

⑬ Unionspriorität

⑭ Datum: 29. Juli 1972

⑮ 5. Juni 1973

⑯ Land: Japan

⑰ Aktenzeichen: 76104-72

⑲ 63187-73

⑳

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Zählen von Papierblättern

㉑

Zusatz zu:

㉒

Ausscheidung aus:

㉓

Anmelder: Dai Nippon Printing Co. Ltd., Tokio

Vertreter gem. § 16 PatG: Schulze Horn, S., Dipl.-Ing. M.Sc.; Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr. rer.nat.; Pat.-Anwälte, 4400 Münster

㉔

Als Erfinder benannt: Igarashi, Takeo; Takeuchi, Tadao; Tokio

DT 2 338 314



2338314

kömmlichen Verfahren und der herkömmlich n Vorrichtung anhaftet.

Die Papierblätter sollen mit Hilfe einer Zählvorrichtung gezählt werden können, die eine Fühleinrichtung mit einer Sonde aufweist, die mit den Papierblättern in Berührung gehalten wird und sie längs einer durch ihre Seitenkantenabschnitte gebildeten Schrägfläche abtastet, wobei jedes Blatt gegenüber dem darunter liegenden fortlaufend um ein kleines Stück zur Seite hin verschoben ist und die Seitenkanten der Blätter in Reihen angeordnet sind, und wobei die Sonde beim jedesmaligen Herabfallen von der Seitenkante des einen Blattes auf diejenige des nächst unteren Blattes während ihrer Abtastung eine Schwingung einzuleiten vermag, worauf jede Schwingung in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, durch welches die Zahl der Papierblätter bestimmt wird.

Die Erfindung bezweckt auch die Schaffung einer Vorrichtung zum Zählen von gestapelten Papierblättern. Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch eine schwingfähig in einem Gehäuse angeordnete und mit ihrem Vorderende aus dem Gehäuse herausragende Sonde und ein ebenfalls im Gehäuse angeordnetes piezoelektrisches Element aufweisende Fühleinrichtung mit Anschlüssen zur Verbindung des piezoelektrischen Elements mit der Sonde zur Erzeugung eines elektrischen Signals aufgrund der Schwingung der Sonde und durch einen mit der Sonde in Verbindung stehenden elektronischen Zähler, der die vom piezoelektrischen Element übertragenen Signale zählt und die Zahl der gezählten Papierblätter in Form von Ziffern anzeigt.

In weiterer Ausgestaltung ist die erfindungsgemäß Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß ein piezoelektrisches Element und ein
409807/0852

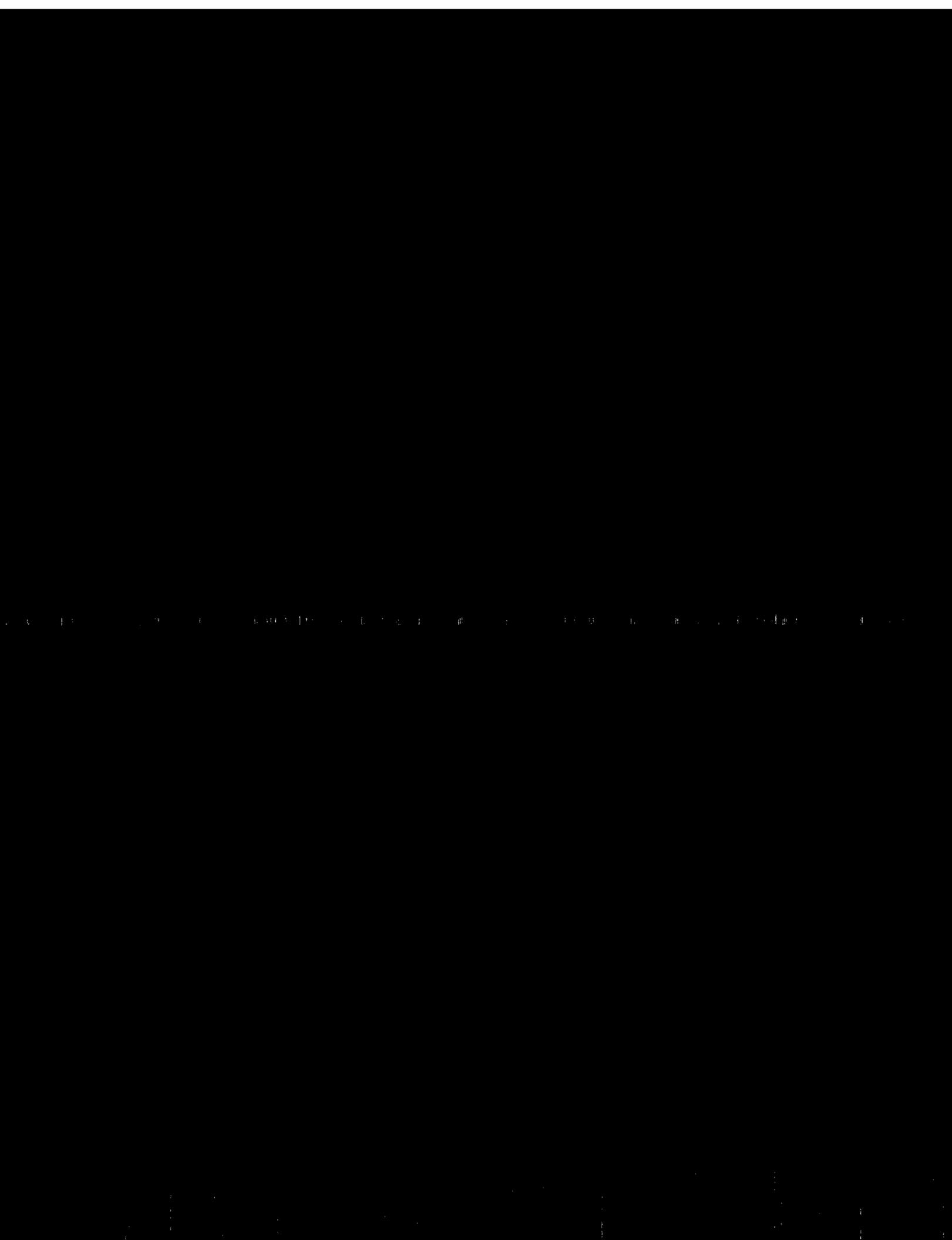


Fig. 4 in Blockschaltbild eines elektronischen Zählers der Zählvorrichtung gemäß Fig. 1.

Fig. 5 ein Schaltbild der elektrischen Schaltung der in der Zählvorrichtung vorgesehenen Fühleinrichtung,

Fig. 6 eine graphische Darstellung der Ausgangssignal-Wellenform eines piezoelektrischen Elements,

Fig. 7 eine graphische Darstellung einer Wellenformart in einer Wellen-Formschaltung der Fühleinrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 8A, 8B und 8C graphische Darstellungen abgewandelter Wellenformen, die in einer Wellen-Formschaltung der Fühleinrichtung gemäß Fig. 1 eingeleitet werden,

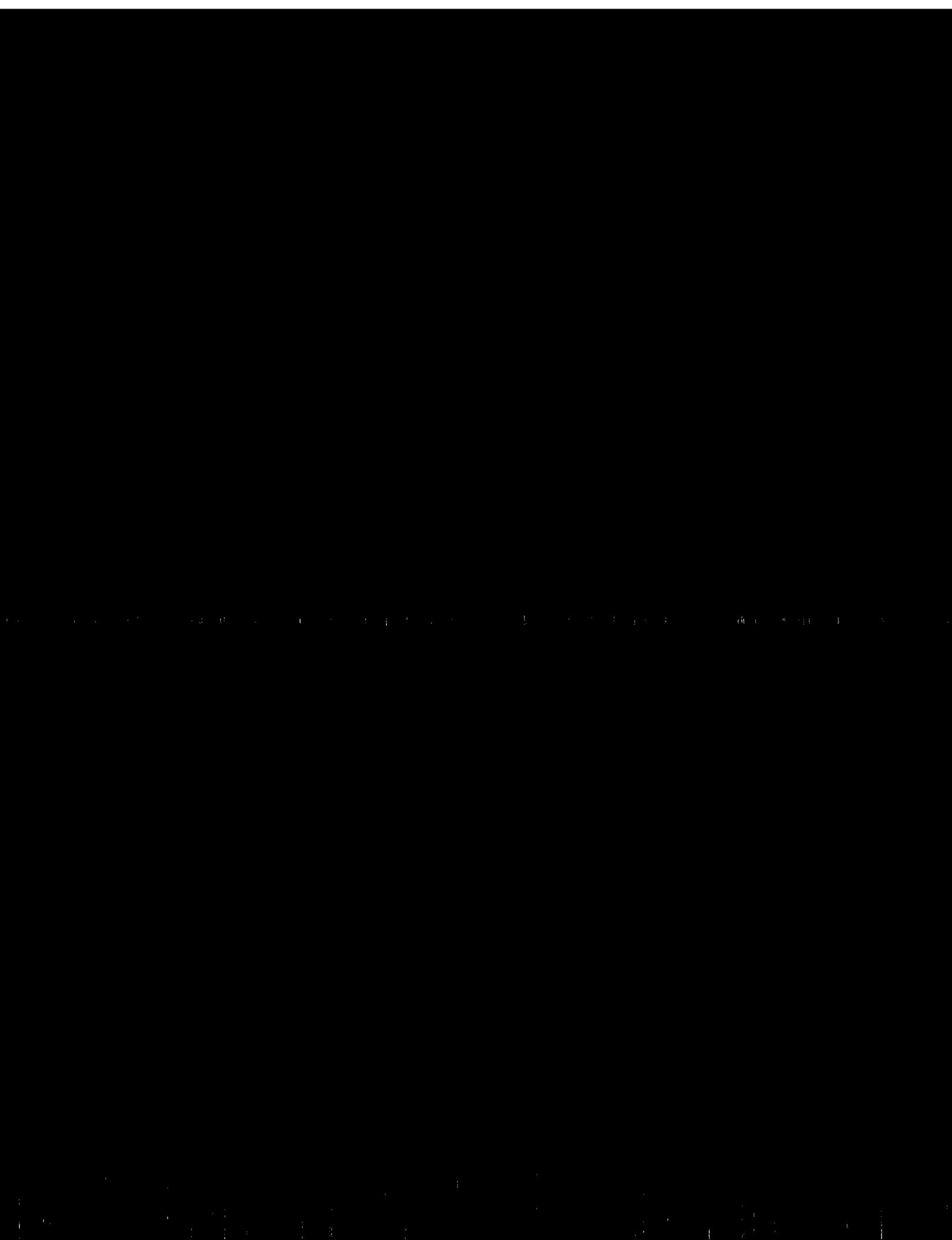
Fig. 9 eine teilweise im Schnitt gehaltene Vorderansicht einer zweiten Ausführungsform der bei einer Zählvorrichtung gemäß der Erfindung vorgesehenen Fühleinrichtung,

Fig. 10 eine in vergrößertem Maßstab gehaltene Teilschnitt-Vorderansicht der Fühleinrichtung gemäß Fig. 9,

Fig. 11 eine Ansicht der Fühleinrichtung gemäß Fig. 10, von der linken Seite her gesehen und

Fig. 12 eine im Schnitt gehaltene Vorderansicht eines piezoelektrischen Elementteils der Fühleinrichtung gemäß Fig. 10.

In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen a die Papierblätter, die auf einem Tisch c in der Weise gestapelt sind, daß jedes Blatt fortlaufend zur Oberseite des Stapels hin gegenüber dem nächst unteren Blatt ein kleines Stück zur Seite hin verschoben ist, wobei alle



in m Freischalter 29, in m Fußschalter 30 und einem Gatt rschalter 31 v rsehen. Der Fußschalter kann anst lle des Fr ischalters 29 benutzt werden, da er die gleiche Funktion besitzt wie der Freischalter.

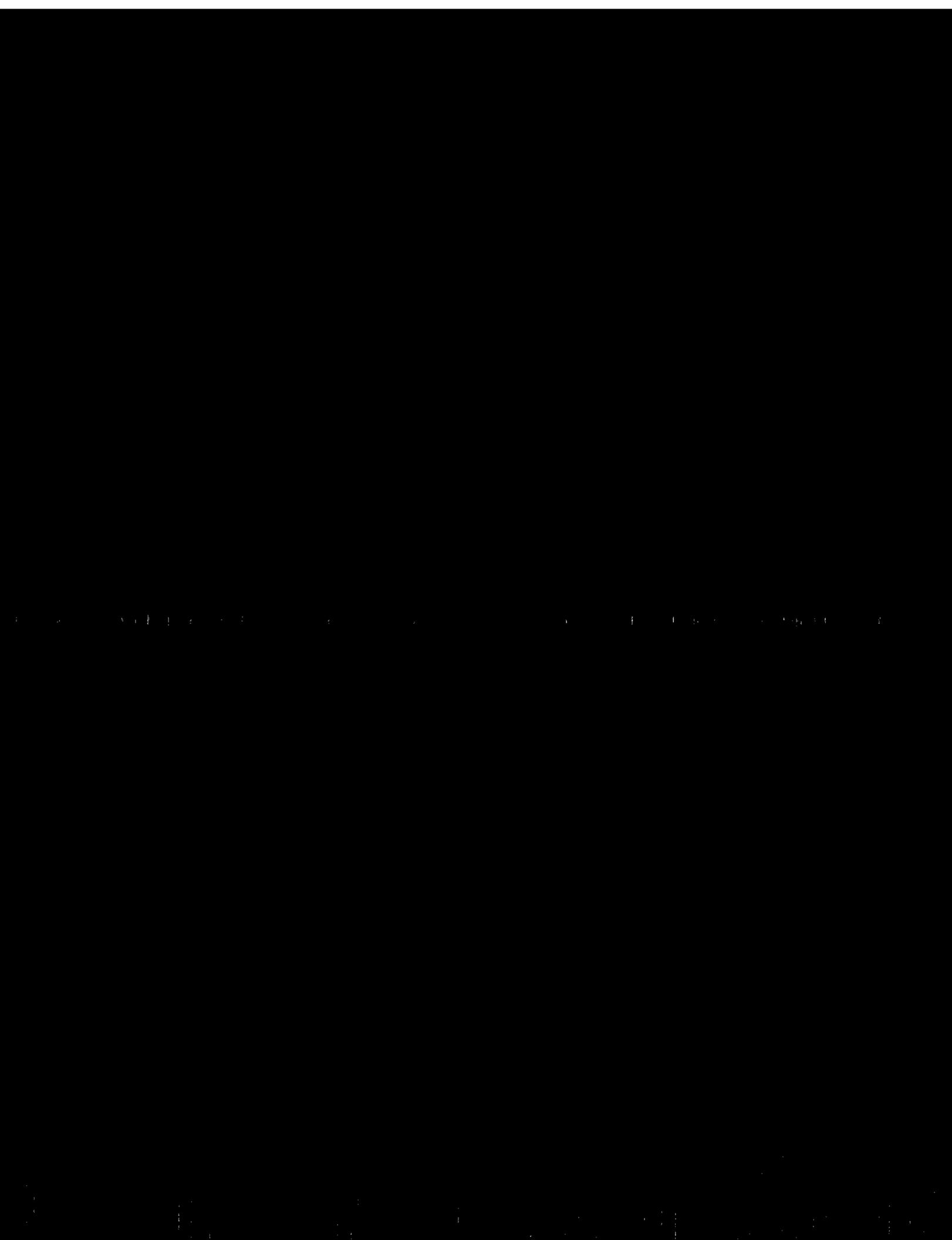
Die im elektronischen Zähler vorgesehene elektrische Schaltung ist in Fig. 4 dargestellt. Dabei bezeichnen die Ziffern 15, 15' und 15" die Zähler für Einzelzykluszählung, welche jeweils nur die Ziffern einer Stelle zählen. Dies bedeutet, daß z.B. der erste Zähler die Ziffern der ersten Stelle, ein zweiter Zähler die Ziffern der zweiten Stelle und ein dritter Zähler die Ziffern der dritten Stelle zählt.

An die Zähler 15, 15' und 15" sind Dekoder 16, 16' bzw. 16" angeschlossen, die ihrerseits jeweils mit einer Anzeigeröhre 17, 17' bzw. 17" verbunden sind.

Bei 18, 18' und 18" sind Zähler für die Gesamtzahl angegeben, von denen jeder Zähler jeweils nur die Ziffern einer Stelle zählt. Beispielsweise ist der erste Zähler nur den Ziffern der ersten Stelle, der zweite Zähler den Ziffern der zweiten Stelle und der dritte Zähler nur den Ziffern der dritten Stelle zugeordnet.

An die Zähler 18, 18' und 18" ist je ein Dekoder 19, 19', 19" ... angeschlossen. Die Dekoder sind ihrerseits jeweils mit einer in einem Anzeigefenster 28 angeordneten Anzeigeröhre 20, 20', 20" ... verbunden.

409807/0852



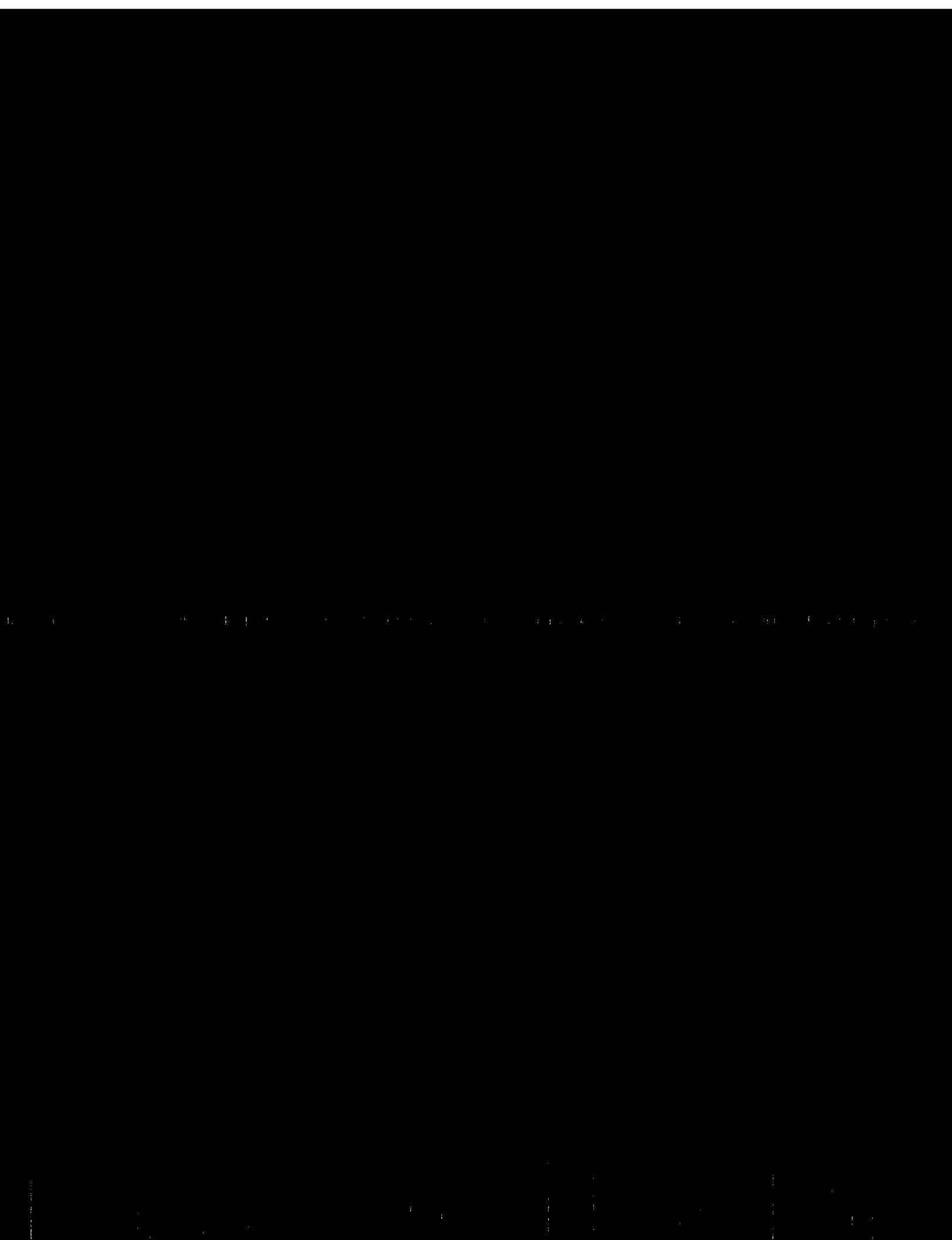
Da zudem der vordere Endabschnitt der Sonde aus einem rostfreien Werkstoff besteht, kann er, wenn er zu schmal und zu spitz ist, nicht nur die Papierblätter beschädigen, sondern möglicherweise auch die Wirksamkeit des Abtastvorgangs beeinträchtigen. Aus diesem Grund sollte der vordere Endabschnitt der Sonde eine Dicke von 100μ und eine Breite von 1 mm besitzen. Alle anderen Teile der Sonde, mit Ausnahme des vorderen Endabschnitts, bestehen aus einem mit Phosphorbronze plattierten, Federeigenschaften besitzenden Werkstoff mit einer Dicke von 0,2 mm und einer Breite von 2 mm.

Das Fühlglied 37 weist ein Rohr 38 auf, das im Gehäuse 33 fest gehalten ist, wobei Haltegummis 39, 40 in die beiden Enden des Rohrs 38 eingesetzt sind. Dabei hält der Haltegummi 40 den Mittelabschnitt der Sonde, während der Haltegummi 39 ihren Basisendabschnitt unterstützt.

Die positive Seite des Fühlglieds 37 ist an eine Wellen-Formschaltung 51 und einen Vorverstärker 42 über ein im Gehäuse 33 angeordnetes Kontaktglied 41 angeschlossen, während seine negative bzw. Minusseite unmittelbar mit dem Gehäuse 33 verbunden ist. Der Vorverstärker 42 ist mit einer Zuleitung 12 verbunden.

Im Rohr 38 ist ein piezoelektrisches Element 43 mit einem vorbestimmten Abstand von der Sonde 36 parallel zu ihr angeordnet. Das Basisende dieses Elements ist z. B. durch Löten oder Verkleben fest mit dem Basisende der Sonde 36 verbunden, so daß beide Teile ihrerseits über den Haltegummi 39 durch das Rohr 38 gehalten sind.

409807/0852



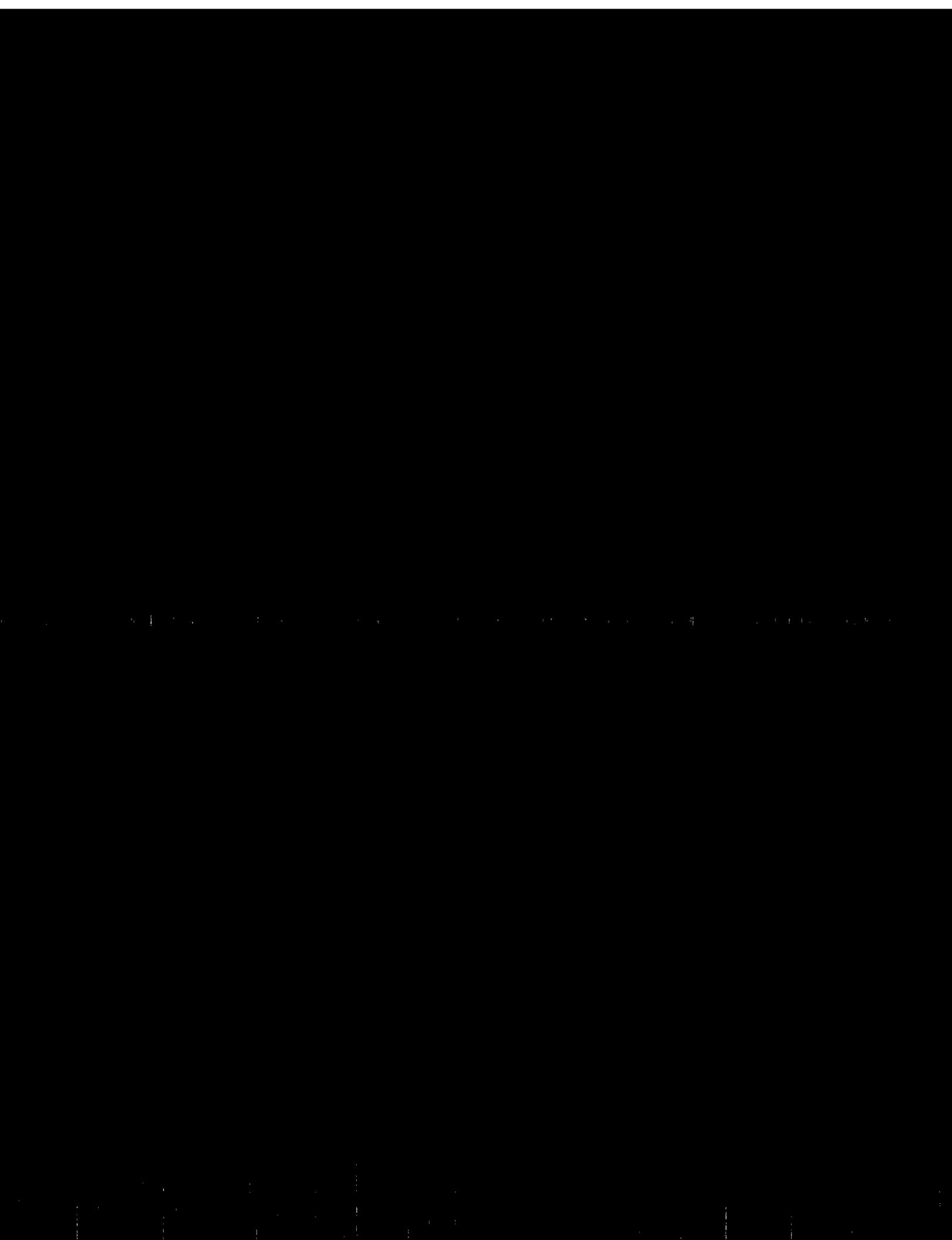
Schrägfläche in Berührung und tastet sie mit einer Abtastgeschwindigkeit von 30 Blättern pro S kunde ab.

Hierbei führt die Sonde 3 jedesmal eine Schwingbewegung durch, wenn sie von der einen Seitenkante eines Blattes auf diejenige des nächst unteren Blattes herabfällt. Durch diese Schwingung der Sonde wird ein Druck auf das piezoelektrische Element 9 ausgeübt, so daß dieses ein elektrisches Signal mit der in Fig. 16 gezeigten Wellenform erzeugt.

Bezüglich dieser Wellenform kann gesagt werden, daß die Schwingungsperiode in der Anfangsphase beträchtlich von derjenigen in der Endphase abweicht. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Schwingungsperiode in der Anfangsphase hauptsächlich durch die Eigenschwingung des piezoelektrischen Elements selbst beeinflußt wird, während die Schwingungsperiode in der späteren Phase infolge einer schnellen Abnahme derselben nur von der Schwingung der Sonde selbst abhängt, wodurch eine merkliche Änderung in der Schwingungsperiode hervorgerufen wird.

Das dabei erhaltene Ausgangssignal wird ohne jegliche Modifikation als ein Eingangssignal der Wellen-Formschaltung 10 eingespeist. Genauer gesagt, wird das Eingangssignal an die Basis eines Transistors Q_1 des Vorverstärkers angelegt, der als Emitterfolger arbeitet. Infolgedessen wird dem Ausgangssignal vom Emitterfolger eine Wellenform erteilt, die gemäß Fig. 7 keinerlei negative Werte enthält. Dieses Ausgangssignal wird dann über einen Widerstand R_3 und einen Kondensator C_2 an die Basis des Transistors Q_2 angelegt.

409807/0852



Der so erzeugt Impuls wird über die Zuleitung 12 gemäß Fig. 1 in den elektronischen Zähler 25 eingespeist, in welchem durch die Zählschaltung gemäß Fig. 4 eine Digitalzählung durchgeführt wird.

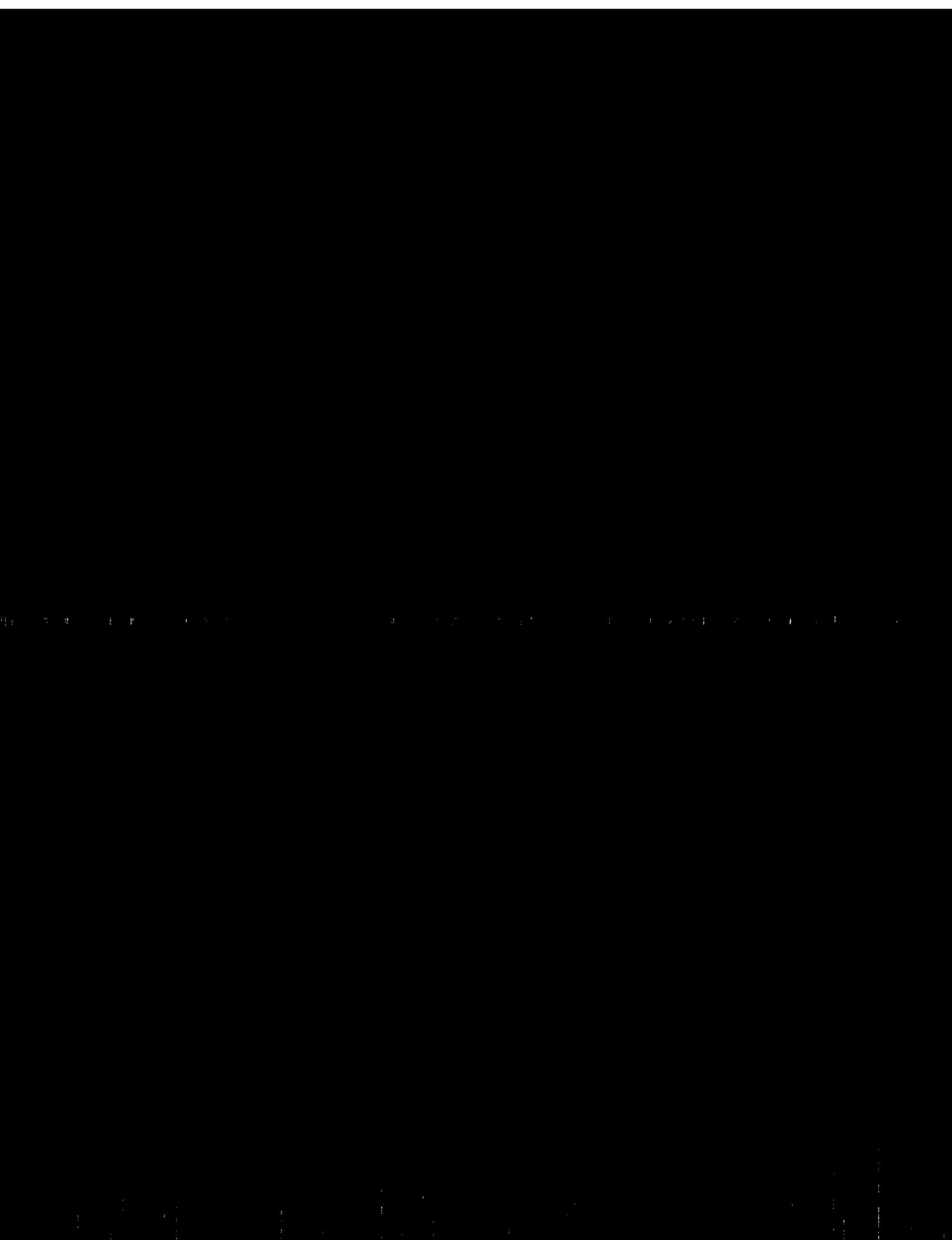
Wenn eine Einzelzykluszählung durchgeführt werden soll, zeigen die Anzeigeröhren 17, 17' und 17'' die Ziffern der Zykluszählung über das entsprechende Anzeigefenster an. Wenn Mehrfachzykluszählungen gewünscht werden, muß ein nicht dargestellter Schalter für die Gesamtzählung betätigt werden, worauf die Anzeigeröhren für die Gesamtzählung die Ziffern der Gesamtsumme aller Einzelzykluszählungen in Verbindung mit der Anzeige der Einzelzykluszählung anzeigen.

Im folgenden ist der Zählvorgang bei gestapelten Papierblättern mit Hilfe der zweiten Ausführungsform der Erfindung näher erläutert.

Die zuerst beschriebene Ausführungsform der Fühleinrichtung ist mit dem Nachteil behaftet, daß ihr piezoelektrisches Element nicht in der Lage ist, elektrische Signale ausreichend hohen Werts zu erzeugen, so daß ohne Rücksicht auf die erhöhten Kosten eine Verstärkerschaltung zur Erhöhung der angelegten Spannung erforderlich ist, da die Sonde 3 eine Aufwärts- und Abwärtsbewegung durchführt, bei welcher auf das piezoelektrische Element nur ein längsgerichteter Druck längs seiner Achse ausgeübt wird. Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung sind dagegen Verbesserungen zur Ausschaltung des vorgenannten Nachteils vorgesehen.

Die so verbesserte Fühleinrichtung 32 wird, ebenso wie diejenige der ersten Ausführungsform auf die durch die Seitenkanten der ge-

409807/0852



mit gleicher Phas. zentrisch um den Befestigungspunkt f h rum.

Folglich bewirkt eine langsame und sanft Bew gung der Sonde 36

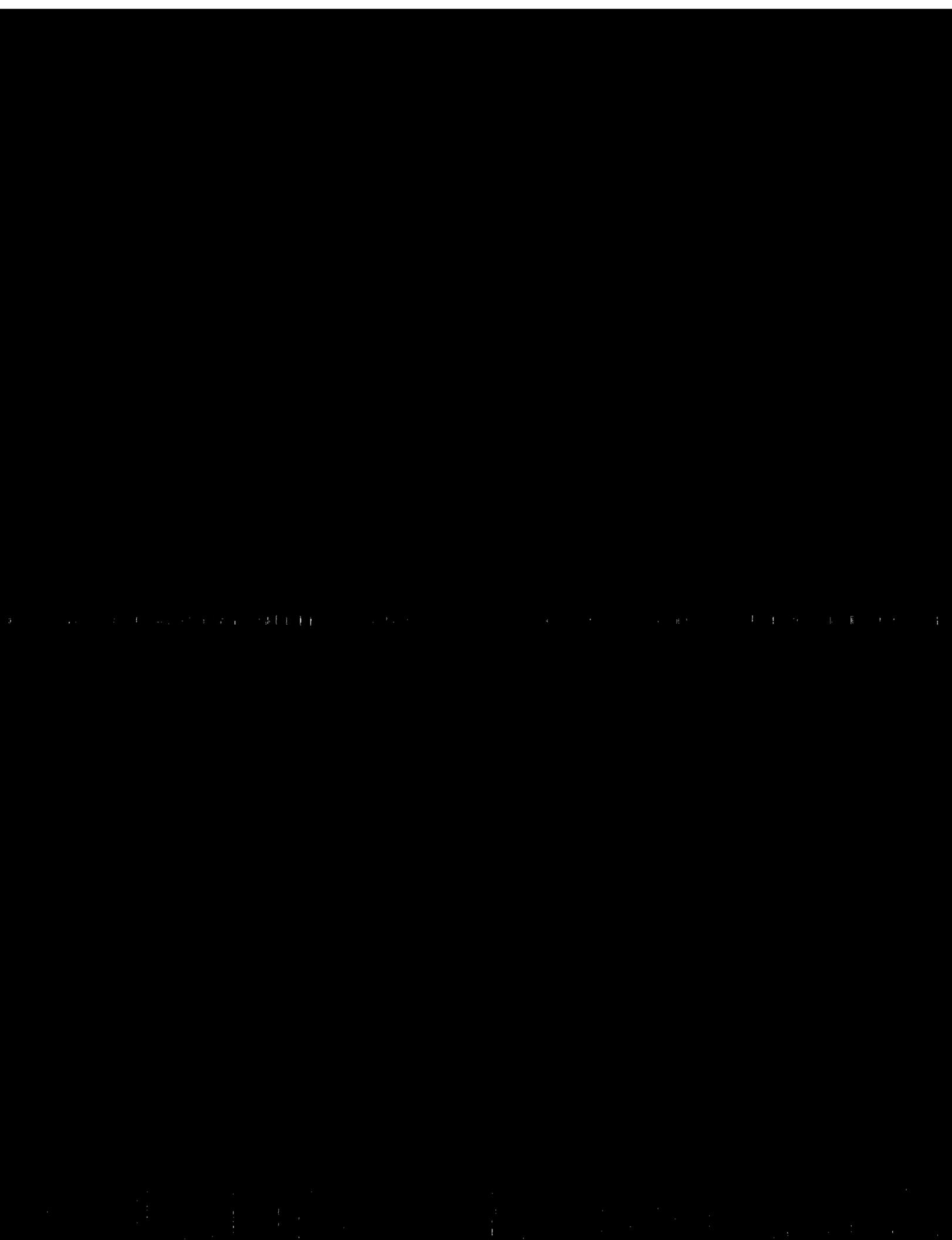
eine entsprechende Bewegung des piezoelektrischen Elements, die in einem sehr kleinen Ausgangssignal von diesem resultiert.

Es kann somit festgestellt werden, daß die Anordnung des Gummipolsters 44 insofern sehr vorteilhaft ist, als es den Unterschied zwischen dem Ausgangssignal infolge der durch den Stoß oder Schlag auf die Sonde eingeleiteten Schwingung und dem sich aus anderen Ursachen außer diesem Stoß ergebenden Ausgangssignal zu verst rken vermag.

Der genannte Stoß bewirkt eine Aufwärts- und Abwärtschwingung der Sonde 36, so daß auch die Befestigungspunkte d,e,f zwischen der Sonde und dem Gummipolster 44, zwischen dem piezoelektrischen Element 43 und dem Gummipolster 44 sowie zwischen dem Haltegummi 39 und der Sonde zusammen mit dem piezoelektrischen Element durch den Stoß in Schwingung versetzt werden. In der Regel wird jedoch eine Schwingungsart durch den Abstand zwischen den Drehpunkten bestimmt. In dieser Hinsicht wirken die Schwingungen zwischen den einzelnen Drehpunkten d,e,f miteinander zusammen und bilden eine integrierte Schwingung, die an das piezoelektrische Element 43 angelegt wird.

Anhand von Fig. 10 ist ersichtlich, daß die Wellenform eines elektrischen Ausgangssignals durch die Eigenschwingung einer geschlossenen Schleife e - 44 - d - 36 - f - 43 - e bestimmt wird.

409807/0852



Fühlleinrichtung zweckmäßig mittels eines Verbindungssteckers
mit einem Steuerkasten des elektronischen Zählers verbunden
sein.

- Patentansprüche -

409807/0852



3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein piezoelektrisches Element und eine Federeigenschaften besitzende Sonde in der Weise in der Fühleinrichtung angeordnet sind, daß das piezoelektrische Element (9, 43) mit einem vorbestimmten Abstand von der Sonde parallel zu dieser liegt und das Vorderende des piezoelektrischen Elements über ein zwischengefügtes Gummipolster (44) mit einem Mittelabschnitt der Sonde verbunden ist, daß die beiden Basisendabschnitte der Sonde und des piezoelektrischen Elements fest miteinander verbunden sind, daß beide Glieder an einem Befestigungspunkt, an dem sie miteinander verbunden sind, durch ein Halteglied elastisch gehalten bzw. abgestützt sind und daß ein etwas vom Mittelabschnitt zum Vorderende der Sonde hin versetzter Abschnitt durch das Halteglied elastisch unterstützt ist.

409807/0852

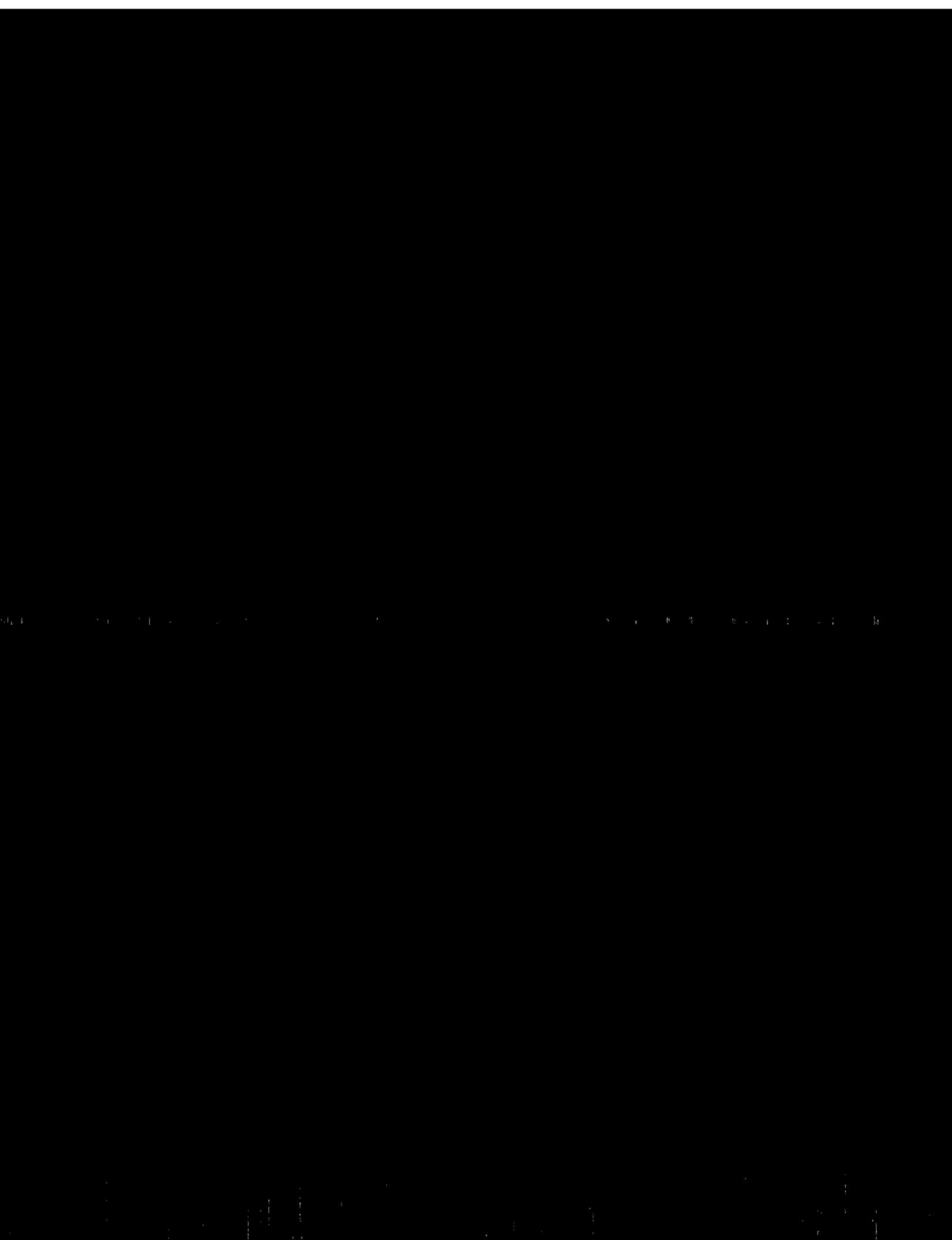


FIG. 4

EINZELZÜKUSZAH - ANZEIGER

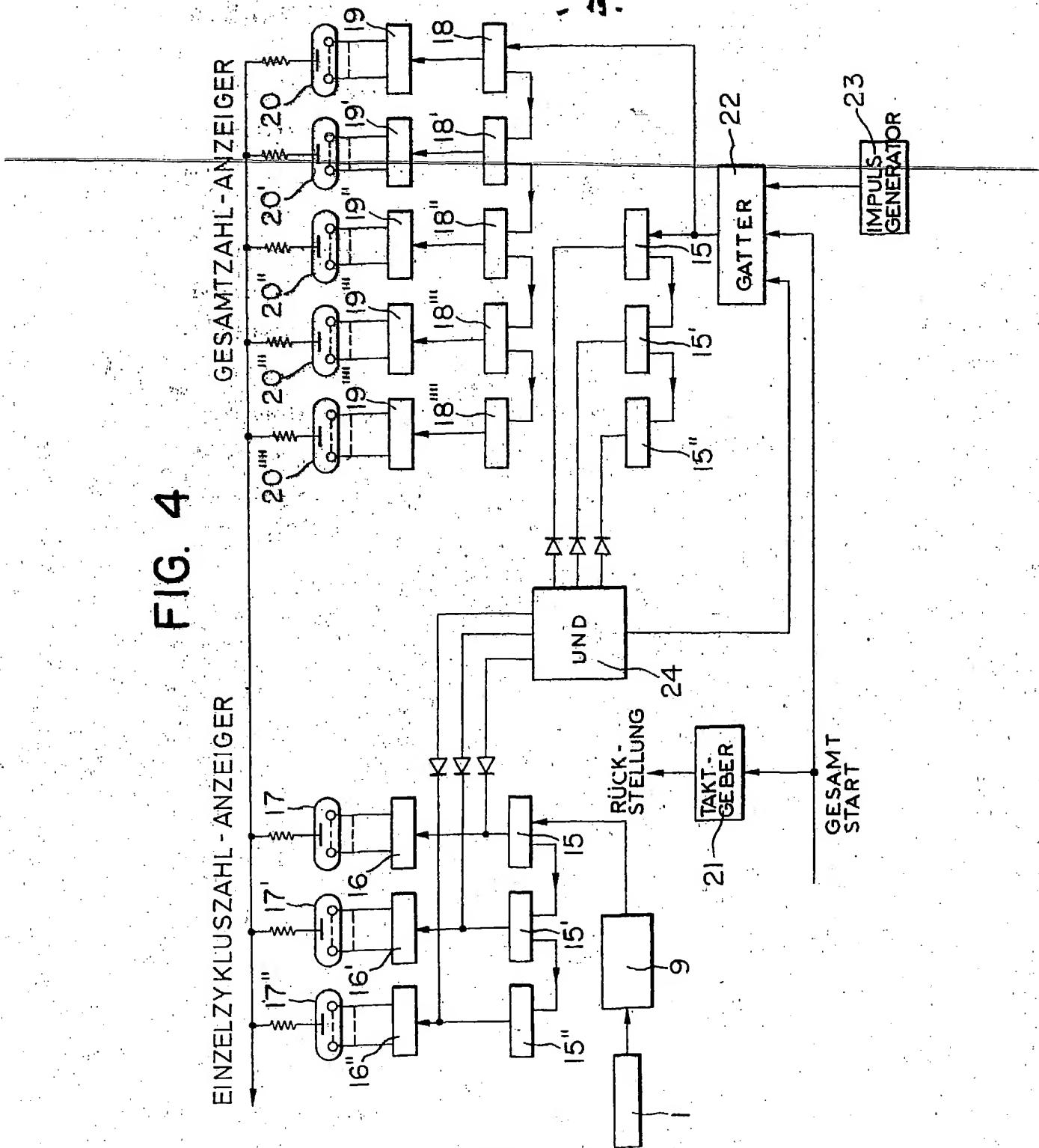
GESAMTZAHL-ANZEIGER

2338314

409807/0852

GESAMT
START

23
**IMPULSE
GENERATOR**





2338314

FIG. 6

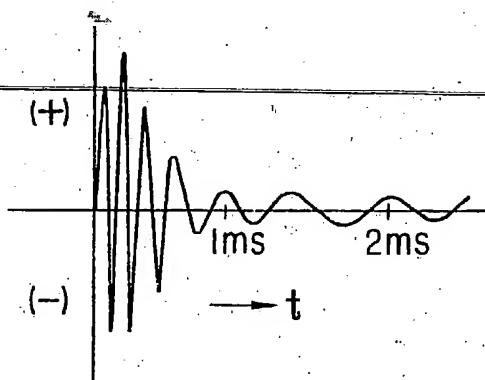


FIG. 7

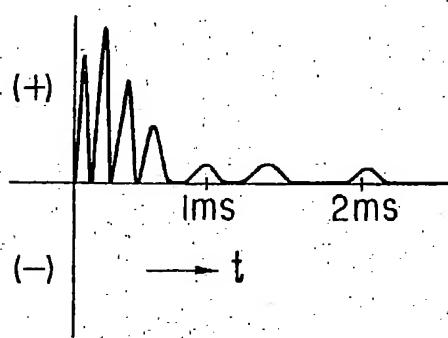
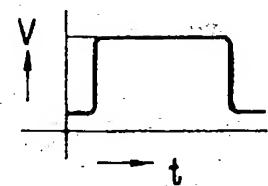
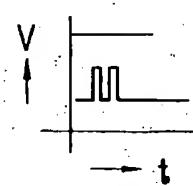
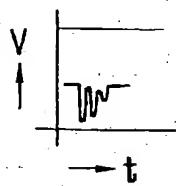


FIG. 8A

FIG. 8B

FIG. 8C



409807/0852

